

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

**2 307 257**

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

A1

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

**N° 76 10714**

(54)

Procédé de mesure de la consommation d'huile de moteurs à combustion interne.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). G 01 M 15/00; G 01 N 23/00, 33/26.

(22)

Date de dépôt ..... 12 avril 1976, à 15 h 33 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne le  
11 avril 1975, n. P 25 15 960.8 au nom de la demanderesse.*

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 45 du 5-11-1976.

(71)

Déposant : Société dite : GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG M.B.H., résidant en  
République Fédérale d'Allemagne.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger, 115, boulevard Haussmann,  
75008 Paris.

L'invention concerne un procédé de mesure de la consommation d'huile de moteurs à combustion interne dans lequel l'huile est marquée au tritium ou avec d'autres marqueurs radioactifs dont on mesure la teneur dans les gaz d'échappement. L'invention concerne également un dispositif de mise en oeuvre de ce procédé.

On connaît déjà des méthodes de détermination de la consommation d'huile (MTZ 32 (1971), 3, pages 84 à 90) faisant appel à cette fin à la mesure du volume ou du poids de l'huile. On connaît aussi la détermination de la consommation d'huile par marquage avec un traceur de  $^3\text{H}$  et mesure de la concentration de  $^3\text{H}$  dans la phase gazeuse (Automobiltechnische Zeitschrift, 73, 3, mars 1971, pages 75 à 79). Etant donné que la méthode de mesure mentionnée en premier est imprécise et que les résultats sont faussés par une dilution par le carburant et par un moussage de l'huile et que l'influence de la volatilité sur la consommation d'huile ne peut pas s'appréhender correctement en marquant l'huile avec des traceurs de Zn et Na, la méthode de mesure mentionnée en second doit être considérée comme étant actuellement la meilleure pour la mesure de la consommation d'huile.

On opère en marquant l'huile au tritium et en mesurant ce dernier en phase gazeuse dans un compteur proportionnel, une partie du débit du gaz d'échappement du moteur étant prélevé en continu et étant amené au compteur proportionnel en même temps qu'un courant de méthane. Dans le carter du moteur se trouve de l'huile marquée au tritium. Le courant activé parvient en même temps que le courant d'huile consommée dans le gaz d'échappement et il est entraîné par lui. Il s'établit dans le gaz d'échappement une concentration d'activité que l'on peut mesurer dans le détecteur.

Pour pouvoir déterminer la consommation d'huile, il est nécessaire de déterminer la probabilité de réponse du détecteur, l'activité spécifique de l'huile à mesurer et le volume du courant de gaz d'échappement, mais il faut en outre, pour déterminer le volume du courant de gaz d'échappement, connaître les valeurs mesurées pour le volume d'air aspiré, la pression de cet air, la température de l'air, la densité du carburant, la consommation de carburant, et sa température, ainsi que la température et la densité des

gaz d'échappement. En outre, la probabilité de réponse du détecteur n'est pas constante pour toutes les conditions de fonctionnement du moteur. Elle varie d'un ordre de grandeur supérieur à 100 %. Cela dépend entre autres des différentes possibilités d'ionisation conditionnées par la composition des gaz d'échappement. Pour un essai moteur, il faut donc déterminer la probabilité de réponse pour tous les points de fonctionnement intéressants avec une huile moteur non traitée au tritium et une addition définie de  $^3\text{H}$  et il faut ensuite faire repasser le programme une deuxième fois avec de l'huile marquée au tritium pour mesurer la consommation d'huile.

A cause du volume des conduites d'accès au détecteur, il apparaît un temps mort d'environ deux minutes. A cause du retard au mélange des gaz dans le détecteur, la valeur stationnaire qui correspond au point de fonctionnement à tester n'apparaît, après une modification, seulement qu'au bout de 10 à 12 minutes. Pendant ce temps, l'environnement est nécessairement chargé de tritium - ceci étant valable pour le temps de mesure lui-même pendant lequel le moteur doit tourner et que l'on ne peut en fait se servir pour la mesure que d'un minuscule courant partiel. Le cours d'essai du moteur (frais d'investissement et d'exploitation) est lui aussi prolongé. Les variations de la haute tension au détecteur occasionnent des erreurs de mesure.

Le but de l'invention est de créer un procédé et un dispositif de mise en oeuvre de ce procédé qui permette de mesurer la consommation d'huile d'un moteur en l'essayant pendant un temps plus court, en étant indépendant du point de fonctionnement du moteur et en souffrant moins des erreurs dues aux fluctuations de la haute tension aux détecteurs. Ce procédé ne nécessite pas la mesure des données d'aspiration et il offre une certaine flexibilité dans le mélange de l'huile de mesure ainsi que dans le temps de mesure sans que l'on ait pour cela à s'accomoder d'une contamination plus importante de l'environnement par du tritium. Le résultat final, la mesure de la consommation d'huile, en est rendu considérablement plus précis.

A cet effet, l'invention concerne un procédé de mesure de la consommation d'huile de moteurs à combustion interne dans lequel l'huile est marquée au

tritium ou avec d'autres traceurs radioactifs dont on étudie la teneur dans le gaz d'échappement, procédé caractérisé en ce que l'on prélève dans le courant de gaz d'échappement au moins un premier échantillon, que l'on mélange au courant de gaz d'échappement, une huile correspondant à celle se trouvant dans le moteur, qu'ensuite on prélève à partir du courant de gaz d'échappement derrière le point de mélange au moins un deuxième échantillon, la teneur en traceurs radioactifs du premier et du deuxième échantillon ou au moins les valeurs moyennes de ces échantillons étant alors comparées l'une avec l'autre.

Suivant une caractéristique de l'invention, les premiers et deuxièmes échantillons sont mesurés dans les premiers et deuxièmes détecteurs, ceux-ci fonctionnant en parallèle.

Une première installation de mise en oeuvre du procédé suivant l'invention comportant un moteur avec une arrivée d'air et de carburant, un carter pour l'huile marquée radioactivement et une conduite de gaz d'échappement, est caractérisée par un point de mélange pour une huile fraîche ou une huile marquée radioactivement provenant du carter, par un ou plusieurs points de prélèvement pour des premiers échantillons en amont du point de mélange, par rapport au sens d'écoulement des gaz d'échappement, et par un ou plusieurs points de prélèvement pour des deuxièmes échantillons en aval du point de mélange.

Une deuxième installation possible de mise en oeuvre du procédé suivant l'invention comportant un moteur avec une arrivée d'air et de carburant, un carter pour l'huile marquée radioactivement et une conduite de gaz d'échappement est caractérisée par un point de mélange sur la conduite de gaz d'échappement pour de l'huile fraîche ou de l'huile marquée radioactivement provenant du carter d'huile, par un ou plusieurs points de prélèvement pour des premiers échantillons en aval du point de mélange par rapport au sens d'écoulement du gaz d'échappement, et par un ou plusieurs autres points de prélèvement pour des deuxièmes échantillons en aval du premier point de prélèvement pour les premiers échantillons.

L'invention sera mieux comprise

en se référant aux dessins ci-joints, dans lesquels :

- la figure unique est une vue schématique de la première installation de mise en oeuvre du procédé suivant l'invention.

5 Dans la préparation de l'huile traitée au tritium, on part d'environ 20 fractions de haute activité marquées au  $^3\text{H}$ . Suivant la courbe d'ébullition de l'huile à utiliser, on peut maintenant mélanger l'activité de telle sorte qu'il n'apparaisse pas de différences dans  
10 l'activité spécifique des diverses fractions de l'huile mélangée finie. Il est ainsi possible d'appréhender exactement l'influence de la volatilité sur la consommation d'huile. Sans dépenses supplémentaires (introduction supplémentaire de tritium), on peut ainsi marquer n'importe quelle huile. On  
15 peut ainsi étudier aussi différents paramètres de l'huile tels que par exemple sa viscosité et sa volatilité.

La mesure se fait par une prise d'échantillons de gaz d'échappement. Les détecteurs 1 et 2 d'un modèle connu pour les premiers et deuxièmes échantillons  
20 3 et 4 sont rincés au méthane et vidés jusqu'à une pression de méthane de 0,75 atmosphères. A ce gaz méthane, on ajoute alors l'échantillon de gaz d'échappement 3 ou 4 dans les détecteurs 1 et 2 jusqu'à ce qu'il règne de nouveau une pression de 1 atmosphère. Les deux détecteurs 1 et 2 sont logés en  
25 même temps dans un espace thermostaté 5 et, pour éviter les erreurs dues aux fluctuations de la haute tension, ils sont raccordés à une source commune de haute tension 6.

Le moteur 7 comporte un carter d'huile 8 contenant l'huile marquée radioactivement. Par les  
30 conduites 9 et 10, on introduit de l'air et du carburant dans le moteur 7. En outre, est raccordée au moteur une conduite de gaz d'échappement 11 subdivisée en deux parties I et II et conduisant à une cheminée 12. La subdivision de la conduite de gaz d'échappement 11 se fait par le point de mélange 13.

35 Pour la mesure du point de fonctionnement d'un moteur, on prélève chaque fois par paire un premier et un deuxième échantillons 3 et 4. Ceci se fait après que le moteur 7 ait atteint son point de fonctionnement constant. A l'aide d'une pompe d'injection qui n'est pas représentée plus en détail, on peut, au point de mélange 13 dans la  
40

conduite de gaz d'échappement 11, injecter dans le courant de gaz d'échappement un courant d'huile constant d'huile activée provenant du carter 8 ou d'une huile correspondant à celle se trouvant dans le carter 8. On s'assure que cette huile supplémentaire brûle et que l'activité se trouve en phase gazeuse.

L'injection peut se faire dans la partie I de la conduite, après la première prise d'échantillon. Dans la partie I de la conduite de gaz d'échappement 11 ne se trouve que la partie d'activité provenant de la consommation en huile du moteur 7 et, dans la partie II, en aval du dispositif de mélange 13 se trouve en outre de plus l'activité connue mélangée en continu. La prise d'échantillon des premiers échantillons 3 (un ou plusieurs échantillons sont également possibles) se fait ici en amont du point de mélange 13, par rapport au sens d'écoulement des gaz d'échappement. Elle peut aussi se faire en aval du point de mélange 13 tout aussi bien que la prise d'échantillon des échantillons 4 (de nouveau un ou plusieurs échantillons sont également possibles), mais cependant en amont de la prise d'échantillon des échantillons 4. On doit en même temps faire attention à ce que, dans ce cas, l'injection au point de mélange 13 ne se fasse qu'après la prise d'échantillon des premiers échantillons 3.

La prise d'échantillon se fait par exemple par des bouteilles d'acier évacuées dont les vannes magnétiques 15 sont ouvertes pour la mesure. Une prise d'échantillon à l'aide de pompes à membrane est également possible.

Les premiers et deuxièmes échantillons 3 et 4 sont chaque fois mesurés par paire en même temps dans les détecteurs 1 et 2. Comme déjà mentionné, ces deux détecteurs sont alimentés par la même source 6 de haute tension. Les fluctuations de tension ne causent donc pas les erreurs connues jusqu'à maintenant.

La consommation résulte de la mesure d'après la formule suivante :

$$V = \frac{I_V}{I_{V+} - I_V} \cdot Z$$

dans laquelle V représente la consommation en huile en ml/h,

$I_V$  le taux d'impulsions de l'échantillon 3,  $I_{V+}$  le taux d'impulsion de l'échantillon 4 et Z la quantité injectée en ml/h.

Par cette mesure comparative,  
5 on évite des erreurs qui résultent des probabilités différentes de réponse des détecteurs. Etant donné que la quantité Z à mélanger au point de mélange 13 peut se déterminer très exactement par exemple par le nombre de tours de la pompe d'injection et que les seules grandeurs mesurées sont des  
10 valeurs numériques ou des taux d'impulsions  $I_V$  et  $I_{V+}$ , l'erreur dans la mesure de la consommation d'huile V est essentiellement déterminée par la statistique de la décomposition radioactive. Etant donné que le procédé ne travaille pas en ligne, cette erreur peut encore se réduire en prolongeant les  
15 temps de mesure.

Bien entendu, l'invention  
n'est pas limitée à l'exemple de réalisation ci-dessus décrit et représenté à partir duquel on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes de réalisation, sans pour cela sortir  
20 du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1°) Procédé de mesure de la consommation d'huile de moteurs à combustion interne dans lequel l'huile est marquée au tritium ou avec d'autres traceurs radioactifs dont on étudie la teneur dans le gaz d'échappement, procédé caractérisé en ce que l'on prélève dans le courant de gaz d'échappement (11) au moins un premier échantillon (3), que l'on mélange au courant de gaz d'échappement (11) une huile correspondant à celle se trouvant dans le moteur (7), qu'ensuite on prélève à partir du courant de gaz d'échappement (11) derrière le point de mélange (13) au moins un deuxième échantillon (4), la teneur en traceurs radioactifs du premier et du deuxième échantillon (3 et 4) ou au moins les valeurs moyennes de ces échantillons (3 et 4) étant alors comparées l'une avec l'autre.

2°) Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les premiers et deuxièmes échantillons (3 et 4) sont mesurés dans les premiers et deuxièmes détecteurs (1 et 2), ces derniers fonctionnant en parallèle.

3°) Dispositif de mise en oeuvre du procédé suivant l'une des revendications 1 ou 2 comportant un moteur équipé d'une arrivée d'air et de carburant, d'un carter pour l'huile radioactive et d'une conduite d'échappement caractérisé par un point de mélange (13) sur la conduite d'échappement (11, I, II) pour l'huile fraîche ou de l'huile provenant du carter (8), marquée radioactivement, par un ou plusieurs points de prise d'échantillons pour les premiers échantillons (3, 15) en amont du point de mélange (13), par rapport au sens d'écoulement des gaz d'échappement, et par un ou plusieurs points de prises d'échantillons (15) pour des deuxièmes échantillons (4) en aval du point de mélange (13).

4°) Dispositif de mise en oeuvre du procédé suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par un point de mélange (13) sur la conduite de gaz d'échappement (11, I, II) pour de l'huile marquée radioactivement fraîche ou provenant du carter (8), par un ou plusieurs points de prise d'échantillons (3, 15) pour des premiers échantillons (3) en aval du point de mélange (13) par rapport au sens d'écoulement des gaz d'échappement (11), et par un ou plusieurs autres points de prises d'échantillons (4, 15) pour



des deuxièmes échantillons en aval des points de prise d'échantillons (3, 15) des premiers échantillons (3), par rapport au sens d'écoulement des gaz d'échappement.

